

ITCOLD DISPOSITIVI DI INTERCETTAZIONE E DI SCARICO

ASPETTI DI ESERCIZIO E MANUTENZIONE

L'operatività delle paratoie e delle valvole è finalizzata a *garantire l'esercizio di un'opera idraulica* nel rispetto della *sicurezza verso terzi*.

Per quanto riguarda *l'esercizio*, gli organi di intercettazione devono garantire:

- ✓ la regolazione delle portate derivate in condizioni di normale esercizio
- ✓ L'evacuazione delle portate di piena
- ✓ le operazioni di spurgo dei sedimenti;
- ✓ lo svuotamento del serbatoio.

Nel normale esercizio, le operazioni di manutenzione e riparazione sono necessarie per prevenire il deterioramento e garantire la funzionalità nel tempo.

La garanzia di funzionamento degli organi di intercettazione e dei loro sistemi di azionamento e controllo dipende dalla manutenzione periodica, le cui specifiche procedure sono descritte nei manuali d'uso e manutenzione predisposte dai gestori in collaborazione con i costruttori.

La garanzia di funzionamento degli organi di intercettazione e dei loro sistemi di azionamento e controllo dipende, oltre che **dalla manutenzione, dalle prove periodiche di funzionamento.**

Per quanto riguarda la **sicurezza verso terzi**, gli organi di intercettazione devono garantire:

- ✓ l'affidabile intercettazione degli scarichi in condizioni di normale esercizio;
- ✓ la regolazione dello scarico delle portate durante gli eventi di piena;
- ✓ lo svuotamento dei serbatoi in situazioni di emergenza.

Al controllo funzionale deve aggiungersi, periodicamente, un'analisi critica, di tutti i componenti al fine di verificare se i dimensionamenti sono commisurati alle condizioni di funzionamento richieste nelle condizioni attuali.

Le verifiche ed i controlli permettono di definire le attività di manutenzione o adeguamento necessarie a ripristinare e/o raggiungere gli standard di riferimento desiderati.

Componenti principali da sottoporre a controllo:

Strutture civili: comprende tutte le strutture sottoposte ad impegno statico da parte degli organi e dei sistemi di manovra; in particolare quelle che inglobano i gargami, le soglie, i perni ecc., e quelle su cui si scaricano le azioni durante la movimentazione, passerelle di accesso;

Strutture meccaniche: comprende tutte le strutture elementari costituenti la paratoia, quali travi, bracci, mantello, attacchi, contrappesi e la loro protezione anticorrosione;

Strutture accessorie: altri componenti necessari al funzionamento degli organi, quali lamierini e guarnizioni di tenuta, soglie, gargami, vitoni, catene funi di sollevamento ecc.;

Sistemi di azionamento: circuiti di comando elettrici, idraulici ed oleodinamici quali: motori, riduttori, alberi di trasmissione, pistoni, pompe, turbine, serbatoi, tubazioni, impianti elettrici con particolare riguardo ai trasduttori di posizione, finecorsa e sistemi di automazione;

Ambiente circostante: tutti gli aspetti dell'ambiente circostante che possono influire sul regolare funzionamento, i primis sedimenti, flottanti, ecc;

Caratterizzazione dei malfunzionamenti

Si possono distinguere due tipi di malfunzionamenti

- 1) Guasti in corso di esercizio normale o durante prove
- 2) Mancato raggiungimento di prestazione prestabilita

1) Guasti in corso di esercizio normale o durante prove

- Mancata apertura
- Mancata chiusura
- Bloccaggio durante un'apertura
- Bloccaggio in fase di chiusura
- Apertura intempestiva
- Chiusura intempestiva
- Perdita di manovrabilità
- Perdita totale di comandi
- Rottura otturatore o mantello
- Interrimento del condotto
- Rottura degli elementi del cinematismo
- Rottura gargami o struttura civile
- Rottura dei corpi valvola

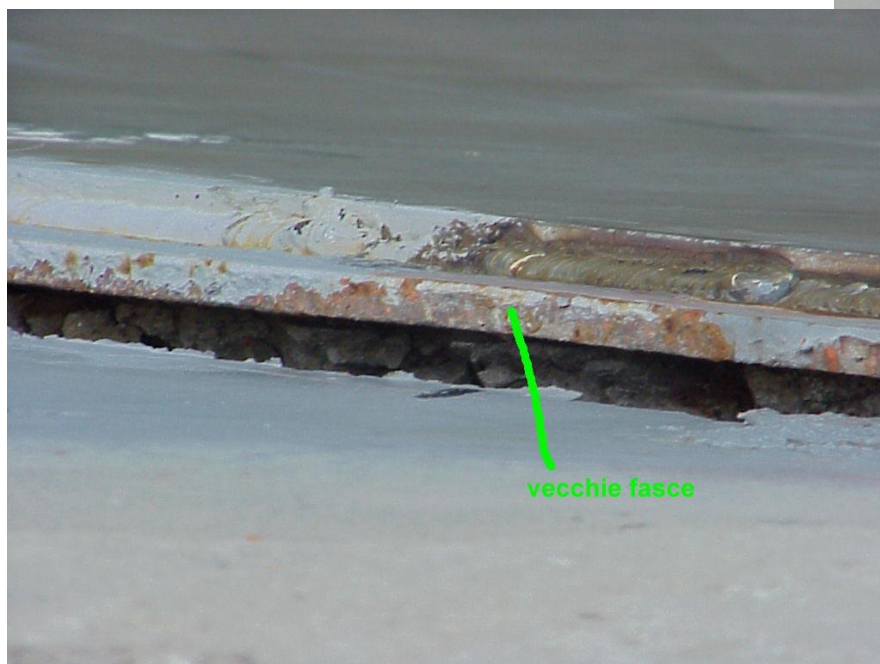
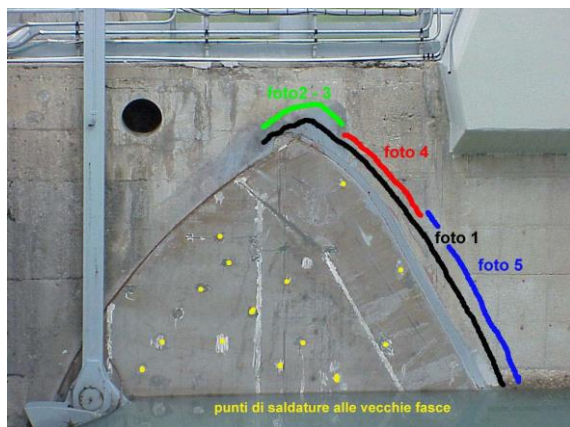
2) Mancato raggiungimento di prestazione prestabilita

- Degrado dell'olio
- Perdite d'olio
- Deriva dei tempi di manovra
- Aumento degli sforzi
- Manovra a scatti
- Rumori anomali
- Vibrazioni
- Perdite
- Corrosione
- Fessurazione
- Deformazioni elementi
- Fumo dalle apparecchiature
- Movimento non simmetrico
- Giunzioni lasche
- Allagamento dei locali di comando

Strutture civili

degrado, lesioni, cedimento differenziale, deformazione permanente, collasso di un componente strutturale





Strutture meccaniche

- ✓ corrosione degli elementi strutturali



- ✓ collasso di elementi strutturali



- ✓ collasso di elementi strutturali



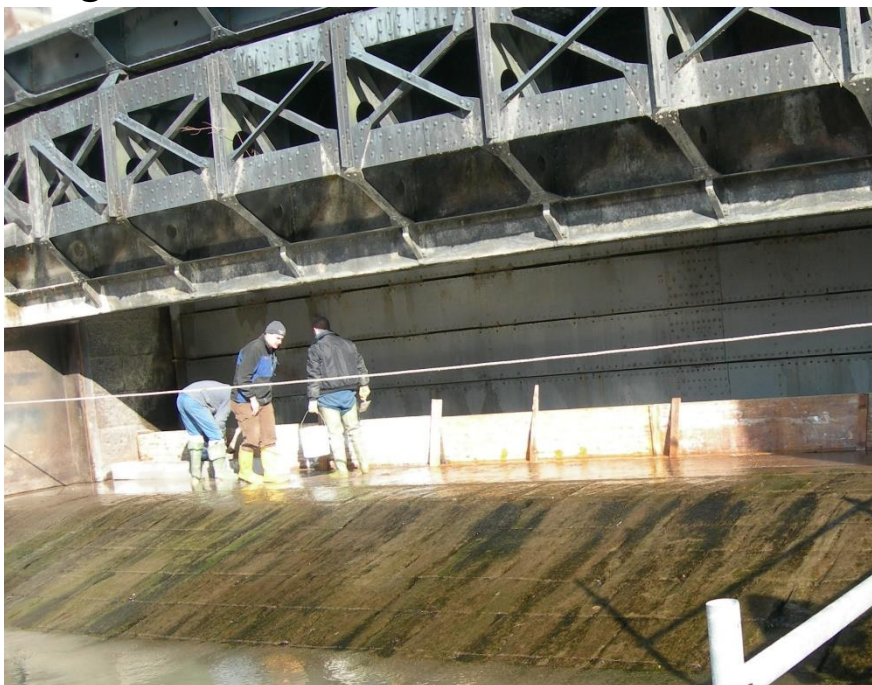
- ✓ degrado dei collegamenti fra elementi strutturali
- ✓ deformazione permanenti del diaframma
- ✓ rottura degli attacchi



- ✓ vibrazioni anomale
 - Paratoie: necessario controllare anche i dispositivi di aerazione
 - Valvole : attenzione all'innescio di oscillazioni di pressione
- ✓ rottura dei carrelli o grippaggio dei cuscinetti/bronzine

Strutture accessorie

deformazione permanente o rottura di lamierini, guarnizioni, gargami, soglie, ecc.



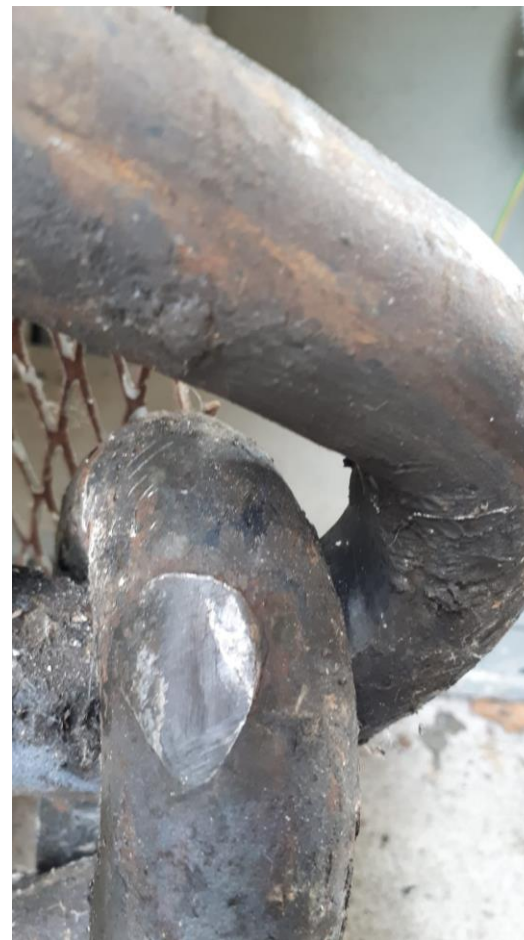
Strutture accessorie

deformazione permanente o rottura di lamierini, guarnizioni, gargami, soglie, ecc.



Sistemi di azionamento

- ✓ guasto o rottura di un componente meccanico od idraulico (motori, pompe, catene, ecc.)



- ✓ guasto o rottura di un elemento di collegamento (tubazione, cavi elettrici, cinematismi, ecc.)
- ✓ guasto o malfunzionamento dell'impianto elettrico (fulminazione, ecc.)
- ✓ grippaggio dei motoriduttori
- ✓ guasto o malfunzionamento del sistema galleggianti
- ✓ guasti dei trasduttori e sistema di controllo
- ✓ malfunzionamento del sistema di automazione

Ambiente circostante

- ✓ interrimento che impedisce la completa apertura o chiusura, materiale estraneo (legname ecc.) che può incastrarsi nella luce o nelle ruote dissesto spondale che interferisce con gli scarichi



- ✓ Ghiaccio che impedisce la movimentazione



Cause più comuni di degrado

La corrosione può indebolire una struttura fino a comprometterne il funzionamento. È pertanto, assolutamente necessario valutare l'effetto della corrosione sulla resistenza delle strutture idrauliche in acciaio. Non solo la perdita di sezione ma anche il possibile insorgere cricche di fatica in ambiente caratterizzato da stress-corrosion in ambiente umido, su alcuni particolari della struttura.

La rottura La vulnerabilità di un componente strutturale dipende dalle capacità di resistenza del materiale, dall'entità della sollecitazione, dalla forma e dall'orientamento di qualsiasi lesione o difetto esistente. Particolare attenzione deve essere data alle connessioni saldate che comportano tensioni residue che accelerano il fenomeno di stress-corrosion.

La rottura fragile è una rottura che si verifica all'improvviso senza precedente deformazione plastica.

Fatica

Il fenomeno della fatica è un processo causato da ripetuti carichi ciclici. Il danno derivante da fatica si verifica generalmente in regioni sottoposte a concentrazione di tensione.

La fatica può essere un fattore critico in caso di organi di intercettazione soggetti a vibrazioni oppure a frequenti movimentazioni (più volte al giorno).

Mutate condizioni di impiego

Molti componenti in acciaio attualmente in esercizio furono progettati con tecniche diverse da quelle odierne ed inoltre, nelle mutate condizioni di impiego attuali, i vari componenti strutturali potrebbero ora risultare sottodimensionati. Pertanto, per una corretta verifica delle strutture esistenti, potrebbe essere necessaria una rivalutazione, tramite rilievi e prove, di tutti i parametri in gioco, geometrie, materiali ecc. compreso la modalità di esercizio.

Danneggiamenti

I danni alle strutture civili e metalliche possono essere dovute ad eventi esterni, ad esempio impatto di chiatte, materiale flottante (tronchi, detriti, ecc) e ad eventi conseguenti ad errate manovre o malfunzionamenti dei sistemi di controllo e comando (malfunzionamento dei limitatori di coppia, ribaltamento delle ventole, ecc.)

I conseguenti interventi di riparazione dovranno tendere a ripristinare l'integrità strutturale richiesta e devono essere progettate in modo da evitare in futuro i problemi insorti.

Piano dei Controlli periodici di sicurezza

sarà articolato nei seguenti punti:

Verifiche periodiche: devono mirare a valutare l'adeguatezza dell'organo di intercettazione nel suo complesso alle attuali condizioni di esercizio. Dovrà essere verificata la disponibilità dei disegni e schemi aggiornati nonché le procedure per la corretta manovra dell'organo.

Tali verifiche sono da effettuarsi *ad ogni cambiamento delle condizioni di riferimento* e comunque ogni 10-15 anni.

Dovrebbero comprendere le seguenti verifiche ed accertamenti:

- la revisione della verifica strutturale delle opere civili;
- la revisione della verifica strutturale delle opere meccaniche
- la valutazione delle caratteristiche dei materiali più sollecitati, la resilienza alle basse temperature;
- l'accertamento della velocità di apertura delle paratoie/valvole in relazione ai gradienti di piena;
- il controllo della protezione anticorrosione degli elementi metallici, con una valutazione dell'eventuale degrado di tali elementi.

Ispezioni e controlli sistematici, da effettuare con cadenza periodica e variabile, a seconda del componente,

In particolare è necessario prevedere l'ispezione dei componenti normalmente sommersi o comunque non accessibili. A titolo puramente indicativo, si può affermare che la frequenza di questi controlli potrebbe essere dell'ordine dei 10-15 anni.

Le tecniche di indagine robotizzate o con droni o con mini telecamere consentono tali operazioni.

L'esame visivo è il primo e fondamentale metodo di ispezione per tutti gli elementi critici. Se si sospetta la presenza di lesioni, si deve ricorrere a prova non distruttive.

L'ispezione visiva deve mirare a verificare la presenza di eventuali processi di corrosione in atto, in corrispondenza di lesioni, giunzioni tra metalli diversi, piastre di tenuta, bulloni, fori di drenaggio, saldature, parti scatolate.

Ispezione visiva delle funi e delle catene di sollevamento prestando anche attenzione allo stato di ingrassaggio.

Le paratoie radiali richiedono una regolare ispezione visiva dello stato di lubrificazione dei perni di rotazione.

Nelle paratoie piane i detriti possono incastrarsi nei gargami o sui rulli.

In sintesi, le ispezioni a vista devono comprendere:

- lo stato di verniciatura;
- lo stato di corrosione;
- il fissaggio degli organi;
- la presenza di lesioni e deformazioni;
- lo stato dei perni, funi e contrappesi, pistoni;
- l'efficacia delle tenute laterali e di soglia;
- il livello e caratteristiche dell'olio dell'impianto oleodinamico;
- eventuali di perdite di olio e/o acqua

Zone critiche

Le zone critiche da esaminare:

- componenti principali del telaio, del sistema di sollevamento e del supporto;
- saldature di forza e zone ad esse correlate;
- zone sensibili alla corrosione (linea del pelo libero normale, superfici di abrasione, lesioni, interfacce con metalli diversi, parti scatolate);
- punti di attacco delle funi e delle catene di sollevamento,
- punti di supporto, ancoraggi e cerniere, sottoposti a carichi concentrati elevati;
- punti di intersezione tra saldature;
- punti di precedenti riparazioni dove sono stati già segnalati danni.

Prove di funzionamento

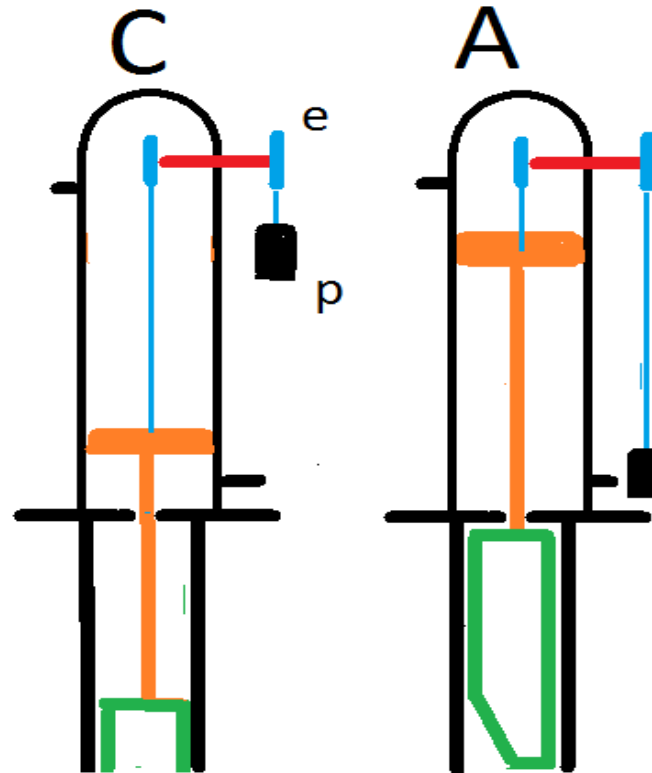
a vuoto e sotto carico (se possibile) almeno una volta all'anno, dovranno essere provati anche tutti i componenti del sistema di azionamento, gli automatismi di comando e di controllo e tutte le fonti alternative di alimentazione.

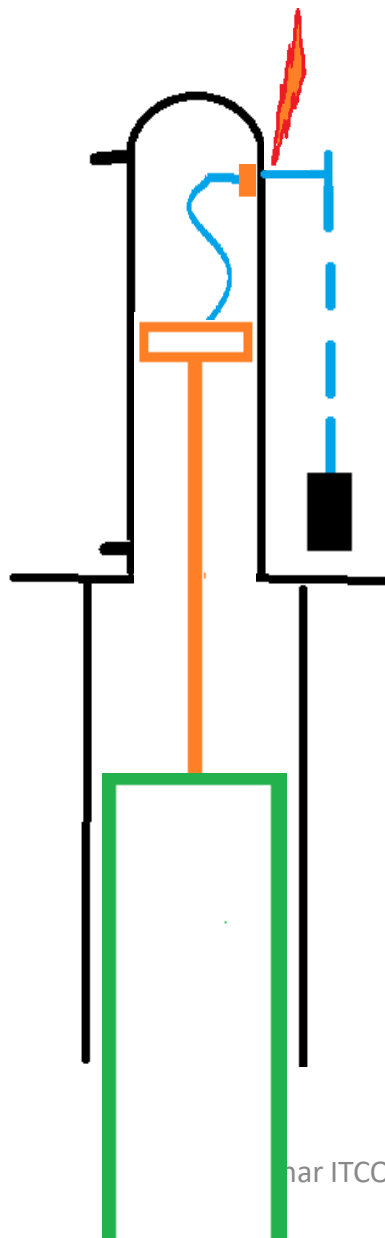
È necessario segnalare se durante le prove di movimentazione si notano:

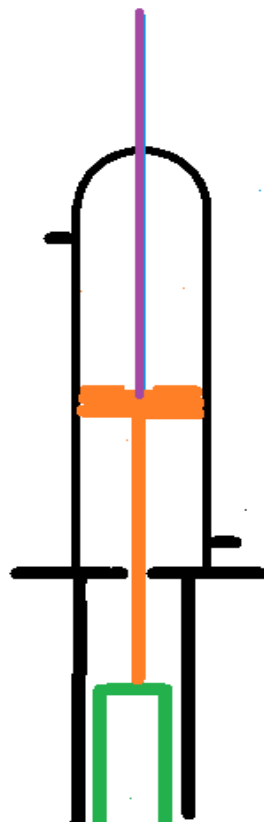
- rallentamenti,
- impuntamenti,
- vibrazioni,
- rumorosità

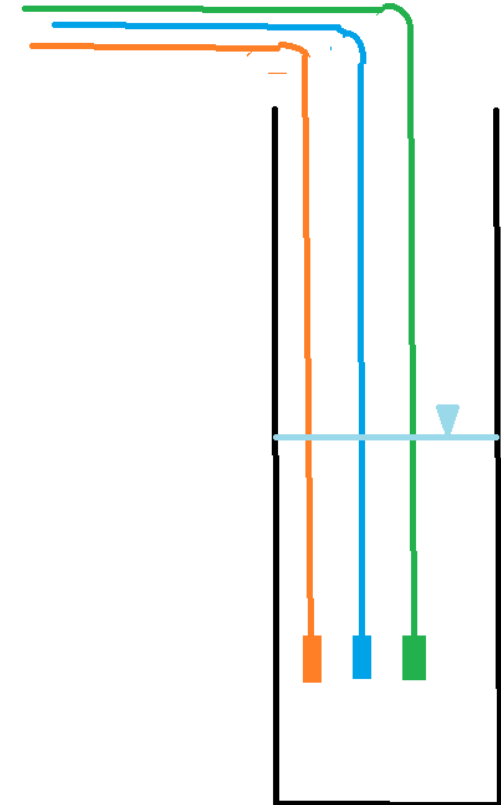
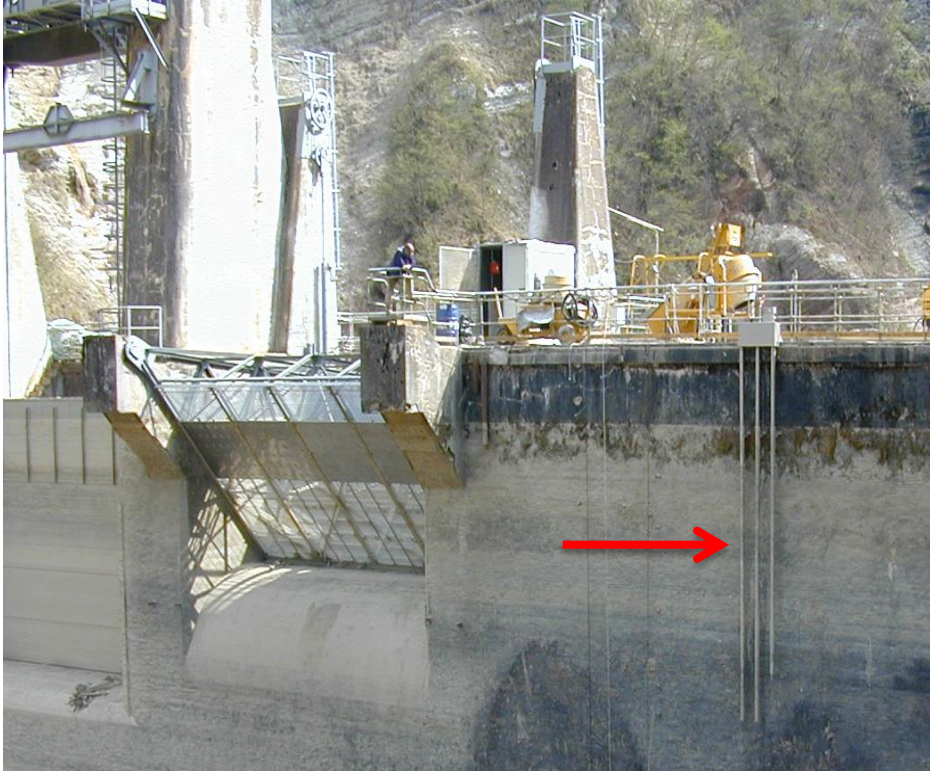
Prove di funzionamento

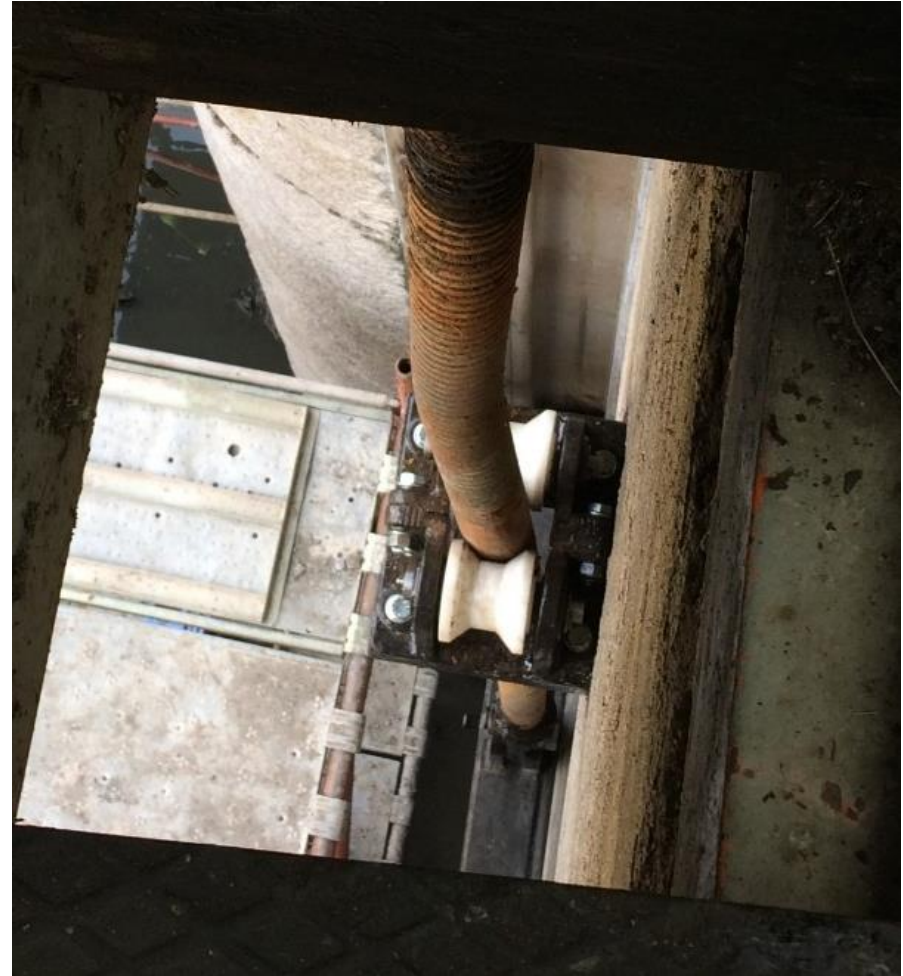
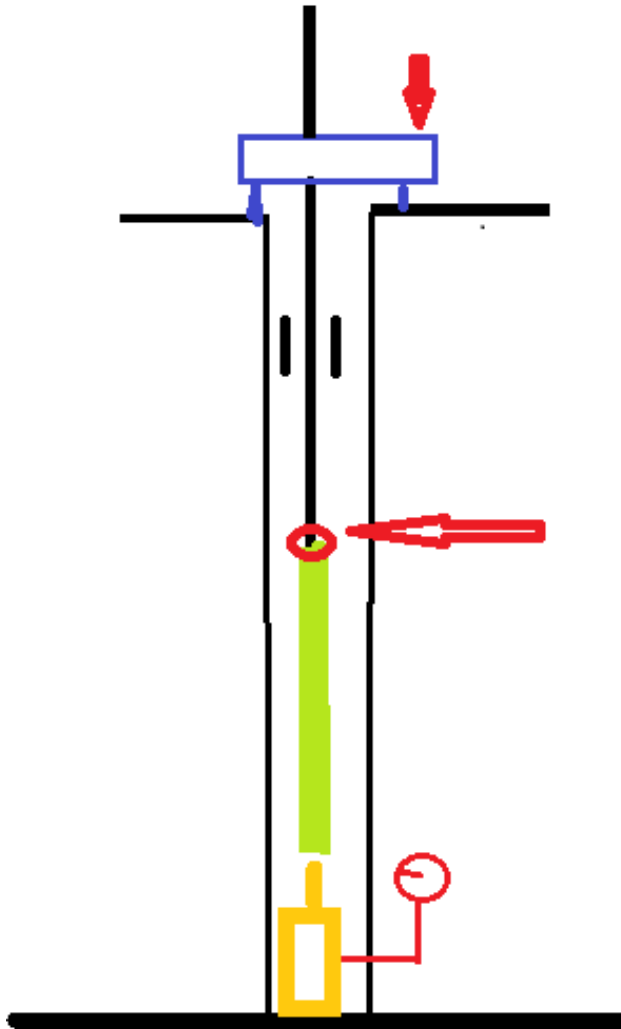
- Pianificazione delle prove
- Strumentazione da impiegare
- Lista delle grandezze da rilevare
- Accorgimenti particolari per testare la catena di automazione











GRAZIE PER L'ATTENZIONE